

DJS-100 系列电子计算机软件

第 九 册

库与基本功能软件包

国家电子计算机工业总局

一九八〇年

出版说明

经国家电子计算机工业总局批准,“153机软件联合设计组”组织有关单位翻译了日本 DATA GENERAL 公司(原日本小型机公司,本书仍用此名)出版的 NOVA/ECLIPSE 计算机有关软件部分的全套说明书,作为国产 DJS100-53机的软件说明书,并可作为国产 DJS 100系列电子计算机软件的主要参考资料,供国内有关人员使用和参考。由于我们缺少使用这套软件的经验,加上水平有限,不妥与错误之处在所难免,敬请使用者批评指正。

参加联合设计组的单位有:北京计算机三厂、四机部1424所、天津无线电技术研究所、苏州计算机厂、华东师大校办工厂和清华大学计算机系等单位。

本套资料由四机部1424研究所王凤秀、廖桂柄、于向东、张家栋同志承担主要翻译工作;由朱继生、王凤秀、张家栋同志总校;由四机部1424研究所情报室承担出版编审工作;由重庆市科技情报研究所出版;并得到计算机总局杭承仁、刘鲁南同志的热情关怀与支持。

另外,邹永达、袁俊、王冠仁、钱鉴霞、王邦盛等同志也参加了部分章节的翻译工作。在此,对以上单位和个人表示感谢。

本套资料分四部分共九册出版:

第一部分 操作系统(RDOS)

第一册 RDOS概述与系统生成篇

第二册 RDOS操作篇

第三册 RDOS程序设计篇

第二部分 语言

第四册 汇编语言

包括基本汇编、扩充汇编、宏汇编

第五册 BASIC语言

包括用户手册、系统管理者指南、用户子程序使用指南

第六册 FORTRAN IV语言

包括基本 FORTRAN IV、实时 FORTRAN

第七册 FORTRAN IV运行库说明书

第三部分 服务程序

第八册 服务程序使用说明书

包括浮动装配、复带程序、文本编辑程序、二进制引导程序、缓冲输入输出包、符号查错等

第四部分

第九册 库与基本功能软件包

包括浮动算术库、基本绘图功能软件包、存贮显示仪软件包、数字化仪功能软件包

DJS 153机软件联合设计组

1980.9 于北京

日本小型机公司

NOVA/ECLIPSE

浮动算术库程序说明书

带 名 Relocatable Math Libray File
带 号 099—000001 (库程序形式)

本书系有关算术逻辑运算，数码变换子程序的库
文件带使用方法说明。

第九册 库与基本功能软件包

1. 算术程序库说明书
2. 自动绘图系统基本功能软件包说明书
3. 数字化仪基本软件包说明书
4. 存贮型显示仪软件包说明书

目 录

概要	4
1 ABSOLUTE VALUE (DOUBLE PRECISION) (双精度绝对值运算)	4
2 ABSOLUTE VALUE (SINGLE PRECISION) (单精度绝对值运算)	5
3 ADDITION (DOUBLE PRECISION) (双精度加法运算)	5
4 BCD TO BINARY (DOUBLE PRECISION) (二——十进制数变换成双精度二进制数)	6
5 BCD TO BINARY (SINGLE PRECISION) (二——十进制数变换成单精度二进制数)	7
6 BINARY TO BCD (DOUBLE PRECISION) (双精度二进制数变换成二——十进制数)	7
7 BINARY TO BCD (SINGLE PRECISION) (单精度二进制数变换成二——十进制数)	8
8 BINARY TO ASCII DECIMAL (DOUBLE PRECISION) (双精度二进制数变换成ASCII码十进制数)	8
9 BINARY TO ASCII DECIMAL (SINGLE PRECISION) (单精度二进制数变换成ASCII码十进制数)	9
10 BINARY TO GRAY CODE (二进制数变换成葛莱码数)	10
11 BINARY TO ASCII OCTAL (SINGLE PRECISION) (单精度二进制数变换成ASCII码八进制数)	10
12 ASCII DECIMAL TO BINARY (SINGLE PRECISION)	

	(ASCII码十进制数变换成单精度二进制数).....	11
13	DIVIDE-SIGNED (DOUBLE PRECISION) (双精度带符号除法运算).....	12
14	DIVIDE-SIGNED (SINGLE PRECISION) (单精度带符号除法运算).....	13
15	DIVIDE-UNSIGNED (单精度无符号除法运算).....	13
16	GRAY CODE TO BINARY (葛莱码数变换成二进制数).....	14
17	LOGICAL EXCLUSIVE OR (按位加).....	15
18	LOGICAL INCLUSIVE OR (逻辑和).....	15
19	MULTIPLY-SIGNED (SINGLE PRECISION) (单精度带符号乘法运算).....	16
20	MULTIPLY-UNSIGNED (单精度无符号乘法运算).....	16
21	NEGATE (DOUBLE PRECISION) (双精度非运算).....	17
22	ASCII OCTAL TO BINARY (SINGLE PRECISION) (ASCII码八进制数变换成单精度二进制数).....	18
23	PARITY GENERATOR (求校验).....	18
24	RANDOM NUMBER GENERATOR (求随机数).....	19
25	SUBTRACTON (DOUBLE PRECISION) (双精度减法运算).....	19
26	ARCTANGENT (SINGLE PRECISION) (反正切计算).....	20
27	POLYNOMIAL EXPANSION (SINGLE PRECISION) (多项式展开).....	25
28	SINE, COSINE	

	(SINGLE PRECISION)	
	(单精度正弦、余弦计算).....	26
29	SQUARE ROOT-UNSIGNED	
	(SINGLE PRECISION)	
	(单精度无符号平方根计算).....	27
30	SQUARE ROOT-UNSIGNED	
	(DOUBLE PRECISION)	
	(双精度无符号平方根计算).....	30

概 要

本书系带号099—000001的全部 Re-
lo•Math Library Subroutine简单说明。

- (1) 目的：说明子程序的执行功能。
- (2) 标题：给出子程序名。
- (3) 输入数据：输入数据的说明。
- (4) 输出数据：输出数据的说明。
- (5) 调出方式：库程序中的浮动子程序，通过
在用户程序中用 Normal External
(.EXTN)对适当的入口(Entry Point)
进行说明而调出。

例如，调出双精度Absolute Value：

```
.EXTN          .DABS
  ⋮
  JSR          @DUMMY
  ⋮
DUMMY:         .DABS
```

另外也可用 External Displacement

(.EXTD)给出入口。

- (6) 出错状态：有关出错特征的警告说明。
- (7) 累加器及进位：给出从子程序返回时的
寄存器状态。
- (8) 程序长度：给出程序的字长。
- (9) 执行时间：给出计算机作该运算的平均
时间。

虽然说明中是model 01的时间，但通过
乘以下常数可以近似求得其他计算机
的时间。

model 02.....	0.6
model 02/30	0.8
model 02/40	0.6
model 03.....	0.6
model 03SC	0.4
ECLIPSE	0.45

1. ABSOLUTE VALUE (DOUBLE PRECISION) (双精度绝对值运算)

- (1) 目的
将双字长数据看作带符号数，求其绝对
值。
- (2) 标题
.DABS
- (3) 输入数据
输入数据位置 累加器0,1
(AC 0,1)
输入数据长度 双字长
高位 AC0
低位 AC1

- 输入数据形式 双字长带符号数
- (4) 输出数据
输出数据位置 累加器0,1
(AC 0,1)
输出数据长度 双字长
高位 AC0
低位 AC1
输出数据形式 双字长数
- (5) 调出方式
将.DABS定义为外部标准符号
(.EXTN)，按间址寻址。

(6) 出错状态

当输入数据为 -2^{31} 时, 作为输出的数据同样是 -2^{31} 、不作出错表示。

(7) 累加器和进位

AC0, AC1和进位的内容破坏, AC2、AC3不变。

(8) 程序长度

6语句。

(9) 执行时间

机种 $X \geq 0(\mu\text{sec})$ $X < 0(\mu\text{sec})$

Model 01 2.7 8.1

(X:输入数据)

2. ABSOLUTE VALUE

(SINGLE PRECISION)

(单精度绝对值运算)

(1) 目的

将单字长数据看作带符号数, 求其绝对值。

(2) 标题

.ABS

(3) 输入数据

输入数据位置 累加器 0(AC0)

输入数据长度 单字长

输入数据形式 单字长带符号数

(4) 输出数据

输出数据位置 累加器0(AC 0)

输出数据长度 单字长

输出数据形式 单字长数

(5) 调出方式

将.ABS定义为外部标准符号(.EX-

TN), 按间址寻址。

(6) 出错状态

输入数据给为 -2^{15} 时, 作为输出的数据也同样为 -2^{15} 。不作出错表示。

(7) 累加器及进位

进位的内容被破坏。

AC0为输出数据, AC3为返回地址。

AC1、AC2的内容不变。

(8) 程序长度

3语句。

(9) 执行时间

机种 $x \geq 0(\mu\text{sec})$ $X < 0(\mu\text{sec})$

Model 01 4.05 4.05

(X:输入数据)。

3. ADDITION

(DOUBLE PRECISION)

(双精度加法运算)

(1) 目的

进行双字长双精度输入数据的加法运算, 得双精度的输出数据。

(2) 标题

.DADD

(3) 输入数据

加数

输入数据位置 地址(call + 1)

	地址 $((call + 1) + 1)$	低位 AC1
输入数据长度	双字长	输出数据形式 双字长数
	高位 地址 $(call + 1)$	(5) 调出方式
	低位 地址 $((call + 1) + 1)$	将.DADD定义为外部标准符号(.EXTN), 按间址寻址。将加数的高位地址指定为宗量。
输入数据形式	双字长数	(6) 出错状态
被加数		不作出错表示。
输入数据位置	累加器 0,1 (AC 0,1)	(7) 累加器及进位
输入数据长度	双字长	AC0、AC1、AC3 和进位的内容被破坏, AC2不变。
	高位 AC0	(8) 程序长度
	低位 AC1	13(15 ₈)语句
输入数据形式	双字长数	(9) 执行时间
(4) 输出数据		机种
输出数据位置	累加器 0,1 (AC 0,1)	Model 01 25.05(25.05) μ sec
输出数据长度	双字长	()系有进位时。
	高位 AC0	

4. BCD TO BINARY (DOUBLE PRECISION)

(二——十进制数变换成双精度二进制数)

(1) 目的	将8位二——十进制数变换成同值 双精度二进制数。	高位 AC0
(2) 标题	.DBC B	低位 AC1
(3) 输入数据		输出数据形式 二进制数
输入数据位置	累加器0,1(AC 0,1)	(5) 调出方式
输入数据长度	双字长	将 .DBC B 定义为外部标准符号(.EXTN), 按间址寻址。
	高位 AC0	(6) 出错状态
	低位 AC1	二——十进制数中某位数在10以上时进位位置1, AC0为该位的数值。
输入数据形式	二——十进制数	若此种(10以上的)位有2个以上时, AC0中放最高的那一位。
(4) 输出数据		(7) 累加器及进位
输出数据位置	累加器0,1 (AC 0,1)	所有累加器及进位均被破坏。
输出数据长度	双字长	(8) 程序长度

(9) 执行时间

5. BCD TO BINARY

(SINGLE PRECISION)

(二——十进制数变换成单精度二进制数)

(1) 目的

二——十进制数变换成同值单精度二进制数。

将·BCDB定义为外部标准符号(·EXTN),按间址寻址。

(2) 标题

·BCDB

(6) 出错状态

二——十进制数中某位为10以上的数时,进位置1,AC0放该位数值,而输入数据AC1的内容不变。

(3) 输入数据

输入数据位置 累加器 1 (AC1)

输入数据长度 单字长

输入数据形式 二——十进制数

(7) 累加器及进位

AC0、AC1、AC3及进位的内容均被破坏,AC2不变。

(4) 输出数据

输出数据位置 累加器 1 (AC1)

输出数据长度 单字长

输出数据形式 二进制数

(8) 程序长度

43(53₈) 语句。

(5) 调出方式

(9) 执行时间

机种

Model 01 273.45(μsec)

6. BINARY TO BCD

(DOUBLE PRECISION)

(双精度二进制数变换成二——十进制数)

(1) 目的

将双精度二进制数变换成同值8位二——十进制数。

低位 AC1

输入数据形式 二进制数(无符号)

(2) 标题

·DBBC

(4) 输出数据

输出数据位置 累加器 0,1 (AC 0,1)

输出数据长度 双字长

(3) 输入数据

输入数据位置 累加器 0,1 (AC 0,1)

输入数据长度 双字长

高位 AC0

高位 AC0

低位 AC1

输出数据形式 二——十进制数

(5) 调出方式

将·DBBC定义为外部标准符号
(·EXTN),按间址寻址。

(6) 出错状态

输入100000000₁₀以上的二进制数时进
位置1,此时AC0、AC1的内容不变。

(7) 累加器及进位

所有累加器及进位的内容均被破坏。

(8) 程序长度

47(57₈)语句。

(9) 执行时间

(执行时间) = (平均基本时间) + (各位
的合计值) × (值算出时间)

按上式计算。

机种	平均基本时间	值算出时间
Model 01	347.9(μsec)	5.4(μsec)

7. BINARY TO BCD

(SINGLE PRECISION)

(单精度二进制数变换成二——十进制数)

(1) 目的

将单精度二进制数变换成同值4位
二——十进制数。

(2) 标题

·BBCD

(3) 输入数据

输入数据位置 累加器 1 (AC1)

输入数据长度 单字长

输入数据形式 二进制数

(4) 输出数据

输出数据位置 累加器 1 (AC1)

输出数据长度 单字长

输出数据形式 二——十进制数

(5) 调出方式

将·BBCD定义为外部标准符号
(·EXTN),按间址寻址。

(6) 出错状态

将10000₁₀(023420₈)以上的数作为输入
数据输入时进位置1,此时输入数据AC1的
内容不变。

(7) 累加器及进位

AC1、AC3、进位的内容被破坏。

AC0、AC2不变。

(8) 程序长度

33(41₈)语句。

(9) 执行时间

计算式:

(执行时间) = (基本时间) + (各位的合
计值) × (值算出时间)

机种	基本时间(μsec)	值算出时间(μsec)
Model 01	95.4	5.4

8. BINARY TO ASCII DECIMAL

(DOUBLE PRECISION)

(双精度二进制数变换成ASCII码十进制数)

(1) 目的

将双精度二进制数变换成ASCII码表示

的同值十进制数。

(2) 标题

• DBD

(3) 输入数据

输入数据位置 累加器 1,2 (AC1,2)

输入数据长度 双字长

高位 AC1

低位 AC2

输入数据形式 二进制数(带符号)

(4) 输出数据

输出数据位置 累加器 0 (AC0)

输出数据长度 1/2 字长

输出数据形式 ASCII 码十进制数

(注) 用户必须将输出子程序的首址放在 ZREL 的 •PTCH 中, 且必须用 •ENT 语句对 •PTCH 进行说明。

(5) 调出方式

将 •DBD 定义为外部标准符号(•EXTN), 按间址寻址。

(6) 出错状态

不作出错表示。

(7) 累加器及进位

AC1、AC2、AC3 及进位的内容被破坏, AC0 不变。

(8) 程序长度

74(112₈) 语句。

(9) 执行时间

计算式参照 [DOUBLE PRECISION BINARY TO BCD]。

机种	平均基本时间	值算出时间
Model 01	629.55(μsec)	19.05(μsec)

9. BINARY TO ASCII DECIMAL (SINGLE PRECISION)

(单精度二进制数变换成 ASCII 码十进制数)

(1) 目的

将单精度二进制数变换成 ASCII 码表示的同值十进制数。

(2) 标题

• BIND

(3) 输入数据

输入数据位置 累加器 1 (AC1)

输入数据长度 单字长

输入数据形式 二进制数(带符号)

(4) 输出数据

输出数据位置 累加器 0 (AC0)

输出数据长度 1/2 字长

输出数据形式 ASCII 码十进制数

(注) 用户必须将输出子程序的首址放在 ZREL 的 •PTCH 中, 并必须用 •ENT 语句对 •PTCH 进行说明。

(5) 调出方式

将 •BIND 定义为外部标准符号(•EXTN), 按间址寻址。

(6) 出错状态

不进行出错表示。

(7) 累加器及进位

AC1、AC3 及进位的内容被破坏, AC0、AC2 不变。

(8) 程序长度

41(51₈) 语句。

(9) 执行时间

计算式参照 [DOUBLE PRECISION BINARY TO BCD]。

机种	平均基本时间	值算出时间
Model 01	177.4(μsec)	5.4(μsec)

10. BINARY TO GRAY CODE (二进制数变换成葛莱码数)

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| (1) 目的 | 将.BGRY定义为外部标准符号(.EXTN), 按间址寻址。 |
| 二进制数变换成对应的葛莱码数。 | |
| (2) 标题 | (6) 出错状态 |
| .BGRY | 不作出错表示。 |
| (3) 输入数据 | (7) 累加器及进位 |
| 输入数据位置 累加器 0 (AC 0) | AC0、AC3及进位的内容被破坏, AC1、AC2不变。 |
| 输入数据长度 单字长 | (8) 程序长度 |
| 输入数据形式 二进制数 | 11(13 ₈) 语句。 |
| (4) 输出数据 | (9) 执行时间 |
| 输出数据位置 累加器 0 (AC 0) | 机种 |
| 输出数据长度 单字长 | Model 01 16.95(μsec) |
| 输出数据形式 葛莱码数 | |
| (5) 调出方式 | |

11. BINARY TO ASCII OCTAL (BINGLE PRECISION)

(单精度二进制数变换成ASCII码八进制数)

- | | |
|-------------------------------|--|
| (1) 目的 | (注) 用户须将输出子程序的首址放在 ZREL 的 .PTCH 中, 且必须用 .ENT 语句对 .PTCH 进行说明。 |
| 将单精度二进制数变换成同值 ASCII 码表示的八进制数。 | |
| (2) 标题 | (5) 调出方式 |
| .BINO | 将.BINO 定义为外部标准符号(.EXTN), 按间址寻址。 |
| (3) 输入数据 | (6) 出错状态 |
| 输入数据位置 累加器 1 (AC 1) | 不进行出错表示。 |
| 输入数据长度 单字长 | (7) 累加器及进位 |
| 输入数据形式 二进制数(无符号) | AC0、AC1、AC3 及进位的内容被破坏, AC2 不变。 |
| (4) 输出数据 | (8) 程序长度 |
| 输出数据位置 累加器 1 (AC 1) | 23(27 ₈) 语句。 |
| 输出数据长度 1/2 字长 | |
| 输出数据形式 ASCII 码八进制数。 | |

(9) 执行时间	机种	基本时间 (μsec)	值算出时间
计算式参照 [SINGLE PRECISION BINARY TO BCD]	(μsec)		
	Model 01	134.7	6.75

12. ASCII DECIMAL TO BINARY (SINGLE PRECISION) (ASCII码十进制数变换成单精度二 进制数)

(1) 目的

将ASCII码表示的十进制数变换成同值二进制数。

(2) 标题

.DBIN

(3) 输入数据

输入数据位置 累加器 0 (AC 0)

输入数据长度 1/2字长

输入数据形式 ASCII码十进制数

(注) 用户须将输入子程序的首址放在 ZREL 的 .GTCH 中, 并必须用 .ENT 对 .GTCH 进行说明。

(4) 输出数据

输出数据位置 累加器 1 (AC 1)

输出数据长度 单字长

输出数据形式 二进制数(带符号)

(5) 调出方式

不指定输入要求时 .DBIN

指定输入要求时 .DBNI

用户须将其定义为外部标准符号 (.EXTN), 按间址寻址。

(注) 指定输入要求时, 用户须将输出子程序的首址放在 ZREL 的 .PTCH 中, 并用 .ENT 语句也对 .PTCH 进行说明。

(6) 出错状态

不进行出错表示, 结果超过 2^{15} 的数只得其后15位。

(7) 累加器及进位

AC0、AC1、AC3 及进位的内容被破坏, AC2不变。

(8) 程序长度

53(65₈)语句。

(9) 执行时间

按(执行时间) = (平均基本时间) + (位数) × (值算出时间) 的公式计算。

机种	平均基本时间	值算出时间
Model 01	50.1(μsec)	28.95(μsec)

13. DIVIDE—SIGNED (DOUBLE PRECISION) (双精度带符号除法运算)

(1) 目的

进行带符号 4 倍精度的被除数同带符号双精度除数间的除法运算, 得到各为双精度的余和商。

(2) 标题

.DDIV

(3) 输入数据

被除数

输入数据位置 地址 (AC2) + 0

地址 (AC2) + 1

地址 (AC2) + 2

地址 (AC2) + 3

输入数据长度 4 个字长

(AC2) + 0 最高位

(AC2) + 1 第二高位

(AC2) + 2 第三高位

(AC2) + 3 最低位

输入数据形式 带符号整数(二进制数)

除数

输入数据位置 累加器 0, 1 (AC0, 1)

输入数据长度 双字长

高位 AC 0

低位 AC 1

输入数据形式 带符号整数(二进制数)

(4) 输出数据

商

输出数据位置 累加器 0, 1 (AC0, 1)

输出数据长度 双字长

高位 AC 0

低位 AC 1

输出数据形式 带符号整数(二进制数)
余

输出数据位置 地址 (AC2) + 0

地址 (AC2) + 1

输出数据长度 双字长

高位 地址 (AC2) + 0

低位 地址 (AC2) + 1

输出数据形式 带符号整数(二进制数)

(5) 调出方式

将 .DDIV 定义为外部标准符号 (.EXTN), 按间址寻址。

(6) 出错状态

商不能用双字长表示时, 为出错。此时进位置 1 (无错误时进位为 0), 商、余的值不定。

(7) 累加器及进位

所有累加器及进位均被破坏。

(8) 程序长度

139 (213₈) 语句。

但包括 DOUBLE PRECISION SIGNED MULTIPLY 的长度, 同时也是公共部分。

(9) 执行时间

机种	最大	最小	平均
Model 01	1245.05	897.55	1071.3 (μsec)

14. DIVIDE-SIGNED (SINGLE PRECISION) (单精度带符号除法运算)

(1) 目的

进行带符号二进制数间的除法运算(被除数:双字长,除数:单字长),得各为1个字长的商和余。

(2) 标题

.DIV

(3) 输入数据

被除数

输入数据位置 累加器0,1(AC0,1)

输入数据长度 双字长

高位 AC0

低位 AC1

输入数据形式 带符号二进制数

除数

输入数据位置 累加器2(AC2)

输入数据长度 单字长

输入数据形式 带符号二进制数

(4) 输出数据

商

输出数据位置 累加器1(AC1)

输出数据长度 单字长

输出数据形式 带符号二进制数

余

输出数据位置 累加器0(AC0)

输出数据长度 单字长

输出数据形式 带符号二进制数

(5) 调出方式

将.DIV定义为外部标准符号(.FXTN),按间址寻址。

(6) 出错状态

运算结果如在 2^{15} 以上时为该运算出错,进位置1,各累加器以call(调用)前的输入数据值返回。

不作什么错误表示,由进位来识别是否出错。

(7) 累加器及进位

AC0、AC1、AC3及进位的内容被破坏,AC2不变。

(8) 程序长度

37(45₈)语句。

(9) 执行时间

机种	最大	最小	平均
Model 01	192.6	187.2	189.9(μ sec)

15. DIVIDE-UNSIGNED (单精度无符号除法运算)

(1) 目的

进行正整数间的除法运算(被除数:双字长,除数:单字长),得商和余(各1个字长)。

(2) 标题

.DIVU

(3) 输入数据

被除数

输入数据位置 累加器0,1(AC0,1)